

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-35044  
(P2000-35044A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
F 1 6 C 33/44		F 1 6 C 33/44	3 J 1 0 1
33/32		33/32	
33/62		33/62	

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-202286

(22) 出願日 平成10年7月16日(1998.7.16)

(71) 出願人 000004204  
日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 磯 賢一  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(72) 発明者 横内 敦  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(74) 代理人 100066980  
弁理士 森 哲也 (外2名)

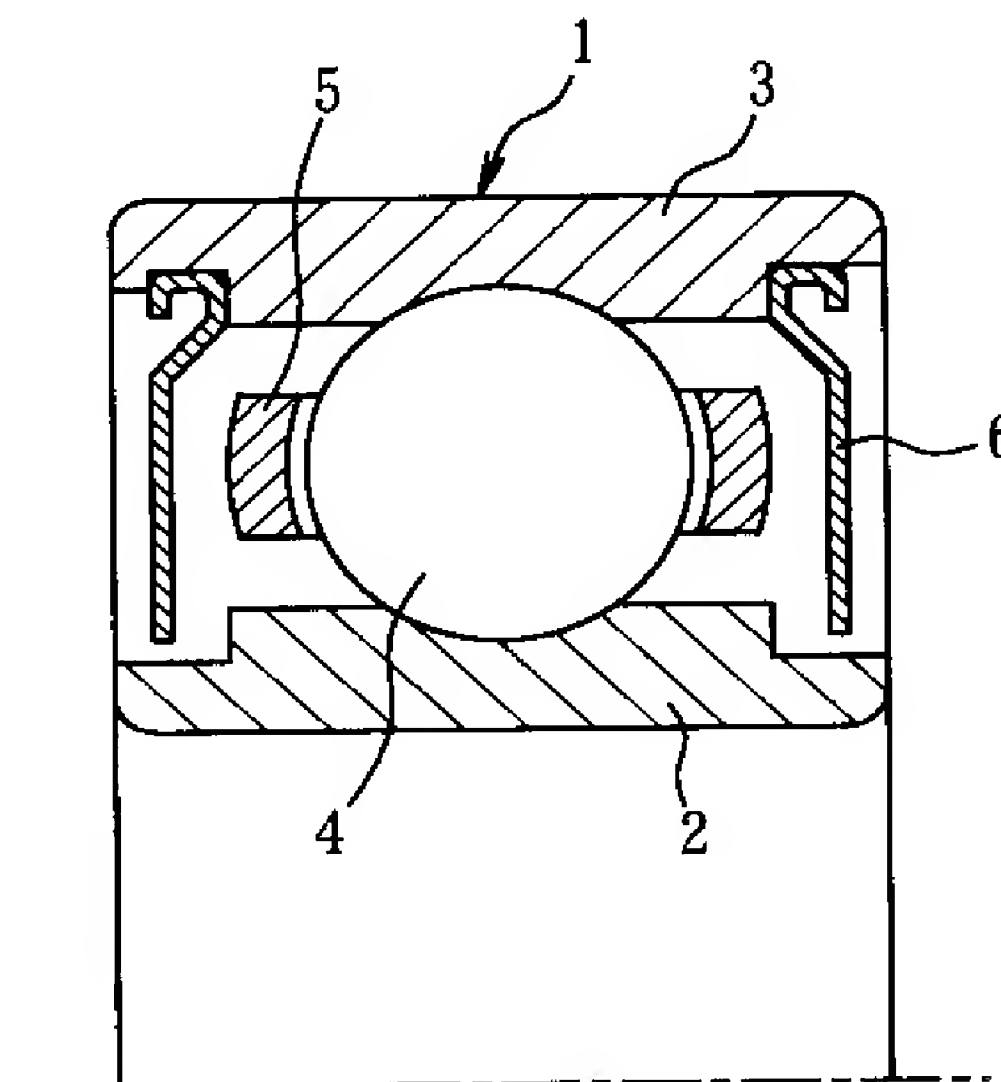
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車電装部品・エンジン補機用転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 軸受の軽量化を図りつつ、保持器から潤滑剤中への水分の混入を抑えることで、優れたはくり寿命を備えた転がり軸受を提供することを課題とする。

【解決手段】 転動体4及び軌道輪2, 3のうち少なくとも一方の部品が鋼部材で構成される。保持器5は、吸水率が0.5wt%以下のプラスチック製からなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 転動体及び軌道輪のうち少なくとも一方の部品が銅部材で構成されると共に、保持器を、吸水率が0.5wt%以下のプラスチック製としたことを特徴とする自動車電装部品・エンジン補機用転がり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車電装部品・エンジン補機用の転がり軸受のように高温・高速回転で使用される転がり軸受に係り、特に、オルタネータ、カー

10

## 【0002】

【従来の技術】自動車エンジンの各種動力装置の回転箇所、例えば、オルタネータ、カーエアコン用電磁クラッチ、中間プリー、電動ファンモータ、水ポンプ等の自動車電装部品やエンジン補機には、転がり軸受が使用されている。

【0003】ここに、自動車は小型軽量化を目的としたFF車の普及により、さらには室内空間拡大の要望により、エンジンルーム空間の減少を余儀なくされ、前記に挙げたような、転がり軸受が使用される電装部品・エンジン補機の小型軽量化がよりいっそう進められている。加えて、前記各部品に対し一層の高性能、高出力化も求められている。

20

【0004】しかし、小型化により出力の低下は避けられず、例えばオルタネータやカーエアコン用電磁クラッチでは、高速化することで出力の低下分を補っており、それに伴ってアイドラプリーも同様に高速化が要求される。さらに、静粛化向上の要望によりエンジンルームの密閉化が進み、エンジンルーム内の高温化が促進されるため、前記各部品に使用される軸受にも高温に耐えることが要求される。

30

【0005】オルタネータ等を使用される転がり軸受に対して組み込まれる保持器としては、金属製保持器やプラスチック保持器が考えられるが、自動車エンジンの電装・補機軸受は高速で 사용되는ため、金属製保持器よりも軽量であるプラスチック保持器が多用されている。

【0006】上記プラスチック保持器の素材としては、ポリアミド樹脂が主に用いられ、その中でも特にポリアミド66（ナイロン66）が、高い耐熱性と機械的特性を持っていることから、多くの用途に使用されている。

40

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ポリアミド66は高い吸水性を持っているため、相対湿度100%条件下においては最大約8%、通常の状態でも2~3%程度の水を吸湿してしまい、軸受の使用環境によっては、保持器を通じて潤滑剤中に水分が混入するおそれがあるといった問題点がある。

【0008】一般に、転がり軸受の耐久寿命は、潤滑剤

50

中に水分が混入すると大きく低下する。例えば古村らは潤滑油（#180タービン油）に6%の水が混入すると、混入がない場合に比べ、数分の1から20分の1に転がり疲れ強さが低下することを報告している（古村恭三郎、城田伸一、平川清：表面起点および内部起点の転がり疲れについて、NSK Bearing Journal、NO. 636、pp. 1-10、1977）。また、Schatzbergらは、潤滑油中にわずか100ppmの水分が混入するだけで、鋼の転がり強さが32~48%も低下することを報告している（P. Schatzberg、I. M. Felsen；Effect of water and oxygen during rolling contact lubrication、wear、12、pp. 331-342、1968）。

【0009】これらの報告のように潤滑剤中に水分が混入すると軸受寿命の低下が見られるが、今後さらに高温・高荷重化が進み、使用条件が過酷となる自動車の電装部品・エンジン補機用軸受では、運転中に高温となるため、保持器中にポリアミド66のように水分を多量に吸水する保持器を使用すると、高速回転で高温となったときに、その吸水量に応じて、保持器中の水分が抜け出し潤滑剤中に混入するため、短時間で白色組織を伴ったはくりを発生させることも考えられる。

【0010】また、自動車のエンジンは、稼働と停止を繰り返す機械である。そして、エンジンが停止しているときに軸受のハウジング内の温度が下がり、露点に達して軸受周りの空気中の水分が凝縮する。このため、エンジン停止時に、吸水率に応じて、保持器が軸受外部の前記水分を吸湿し、再びエンジン稼働中にその水分を潤滑剤中に放出される恐れもある。

【0011】本発明は、前記のような問題点に着目して、軸受の軽量化を図りつつ、保持器から潤滑剤中への水分の混入を抑えることで、優れたはくり寿命を備えた転がり軸受を提供することを課題としている。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の自動車電装部品・エンジン補機用転がり軸受は、転動体及び軌道輪のうち少なくとも一方の部品が銅部材で構成されると共に、保持器を、吸水率が0.5wt%以下のプラスチック製としたことを特徴とするものである。

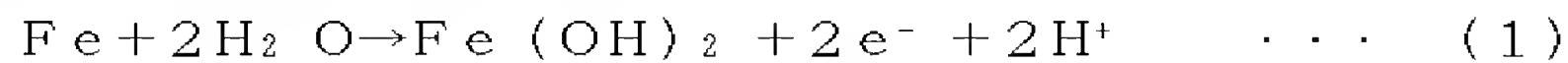
【0013】本発明によれば、保持器がプラスチック製となって軽量化が図られると共に、保持器の吸水率が0.5wt%以下となって、保持器から潤滑剤に放出される水分量が大幅に減少する。

【0014】ここに、前記課題で検討したように、保持器の吸水率は小さい程好ましいが、吸水率が1.2wt%前後（従来のプラスチック保持器レベル）より小さくなるほど軸受寿命向上への寄与が若干、高くなり、0.

5wt%より小さくなる当たりからさらに軸受寿命向上への寄与が高くなるため（吸水率が1.2wt%の場合に比べて5倍も軸受寿命が向上する）、0.5wt%以下とした（後述の表1参照）。

【0015】さらに0.2wt%より小さくなると、さらに軸受寿命向上への寄与が高くなるため、好ましくは、0.2wt%以下とすることが好ましい。ここで、潤滑剤への水の混入と軸受寿命との関係について、補足説明する。

【0016】潤滑剤中に水がわずかでも混入すると、鋼からなる転動体や軌道輪の表面で腐食が起こる。鋼の表面状態は一様ではないので、腐食形態としては局部腐食となる。具体的には、表面（軌道面、転動面）の非金属介在物とマトリクス（素地）との界面は、引張り応力下\*



カソード部における反応は



である。

【0019】ここで、

$\text{H}_{\text{ada}}$  : 表面に吸着する水素原子

$\text{H}_{\text{aba}}$  : 内部に吸収される水素原子

$\text{H}_2 \uparrow$  : 外部にガスとして放出される水素原子を表す。

【0020】すなわち、反応式(3)は、表面に吸着された水素原子が内部に拡散されていく反応式であり、反応式(4)は、表面に吸着された水素原子同士が結合して分子（ガス）として外部に放出される反応式である。従って、カソード反応は、第一ステップとして反応式(2)が、第二ステップとして反応式(3)及び反応式(4)が進行する。炭化物上では反応式(3)の進行はほぼ無視でき、反応式(4)が進行する。マトリクス上では反応式(3)および(4)が進行する。従って、稼働中の転がり軸受で僅かでも腐食が起こると、水素の吸収反応が起こる。鋼に水素が僅かでも吸収されると、鋼は水素脆化するので、転がり疲れ強さが大きく低下し、はくりを発生させる。

【0021】以上が、水による鋼の転がり疲れ強さの低下メカニズムの概要である。従って、鋼の水素吸収を抑制するには、(1)～(4)の反応のどれかを制御すればよく、本願発明では、(1)のアノード反応を抑制する（軸受使用時に潤滑剤に混入する水分量を抑える）ことにより、(2)～(3)のカソード反応を抑制して、軸受の寿命向上を図るものである。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明に実施形態について説明する。図1に示すように、軸受1内に組み込まれる保持器5を、吸水性が低く、且つ、低摩耗性等の保持器適性のあるプラスチック材料から構成する。

【0023】そして、保持器材として吸水率が0.5wt%※50

\*で微少な隙間を形成して毛細管現象により水が入り込み、腐食反応が起こる。

【0017】そして、腐食生成物が隙間入り口をふさぐので、隙間内部の酸素が不足するようになり隙間内部の腐食反応は、水素発生型となる。前記隙間に引張り応力が負荷されるのは、隙間の近くに転がり接触部が存在するときや、内輪と軸のはめあいがいしまりばめのときである。従って、転がり軸受の軌道面や転動面上の非金属介在物とマトリクスの界面は必ず引張り応力を受ける。

【0018】隙間内部でアノードとなるのは、主に隙間最深部のマトリクスで、カソードとなるのは、炭化物や最深部の以外のマトリクスである。アノード部における反応は

20※t%以下、さらに好ましくは、0.2wt%以下のものを使用する。具体的に使用可能なプラスチック材料としては、ポリフェニルサルファイド（PPS）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリアセタール（POM）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリアミド11（PA11）、ポリアミド612（PA612）等がある。本発明においては、上記したいずれの保持器材を単独又は2種以上の複合物として用いることができる。

【0024】また、ガラス繊維を含有させることにより、さらに吸水性を低く設定することもできる。また、転動体4や軌道輪2,3の材料としては、従来と同様に、軸受鋼を使用すれば良い。また、軌道輪2,3に軸受鋼を使用すると共に、転動体4をセラミック製として更に軸受の軽量化を図ってもよい。

【0025】なお、符号6はシール材を表す。以上のような構成の転がり軸受1を使用することで、軸受1の軽量化が図られると共に、自動車電装部品・エンジン補機用転がり軸受のように、軸受使用時に保持器への水分の吸湿及び吸湿した水分の放出が繰り返されるような環境下で使用される転がり軸受であっても、保持器5を通じて潤滑剤に混入される水分量が大幅に減少して、軸受1の寿命が大幅に向上する。

【0026】

【実施例】以下に、転がり軸受として深溝玉軸受を対象として、本願発明による軸受寿命の向上について試験を行った。

【0027】前記深溝玉軸受は、内径17mm、外径47mm、幅14mmの接触ゴムシール付き深溝玉軸受で

あって、プラスチック保持器を保持器として組み込んだ。そして、表1に示すように、組み込むプラスチック保持器の保持器材を替えた複数の試験軸受を用意し、各試験軸受について急加減速試験を行ったものである。

【0028】ここで、潤滑剤としてグリースを2.3g封入した。そのグリースは、基油に50mm<sup>2</sup>/secの合成炭化水素油を、増ちょう剤に脂環族・脂肪族系ジウレアを使用し、その他酸化防止剤、防錆添加剤等を計5%配合したものである。

【0029】試験は、各試験軸受について、内輪回転速度2000rpmから14000rpmへの急加速と、\*

\*14000rpmから2000rpmへの急減速とを繰り返しながら、プーリ荷重160kgfの条件で軸受を連続回転させたものである。

【0030】この条件下で、軸受外輪転走面に、はくりが生じて振動が発生したとき、試験を終了した。はくり寿命は、比較例1の保持器材の運転時間を1とし、各実施例および比較例の運転時間を相対値でもって評価した。結果を表1に併記する。

【0031】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
保持器材	PPS	PEEK	PTFE	PES	PA66	PA46	PA6
吸水率 ASTM D 570	0.02	0.14	0.00	0.43	1.2	2.3	0.6
試験結果	10	8	10	5	1	0.9	1.5

【0032】この表1から分かるように、保持器中の吸水率が0.5wt%を越えるあたりで急激に寿命低下し、本願発明の範囲内である0.5wt%以下の吸水率の低いプラスチック保持器を使用することで、比較例に比べて5倍以上も軸受寿命が向上する。さらに、0.2wt%以下の吸水率の低いプラスチック保持器を使用すると比較例に比べて8倍以上も軸受寿命が向上する。

【0033】このように、本願発明の軸受は、急加速・急減速が繰り返されて、保持器が軸受使用時に水分の吸水・放出を行うような環境下で使用される転がり軸受として有効なことが分かる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の転がり軸

※受を採用すると、保持器の軽量化を図りつつ、保持器中から潤滑剤中への水分の混入が大幅に抑えられて、優れたはくり寿命を有する転がり軸受を提供することができるという効果がある。

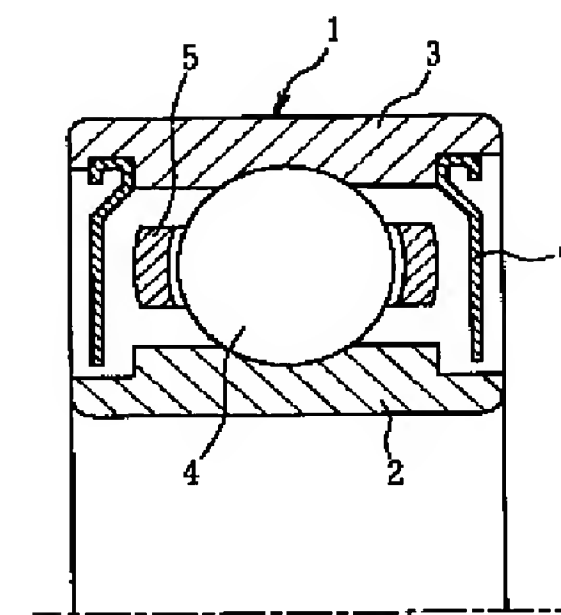
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る転がり軸受を示す図である。

【符号の説明】

- 1 軸受
- 2, 3 軌道輪
- 4 転動体(玉)
- 5 保持器

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 浜本 孫三  
神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(72)発明者 中 道治  
神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

F ターム(参考) 3J101 AA01 AA32 BA10 BA50 BA70  
EA03 EA34 EA36 EA37 EA41  
EA52 EA76 FA51 GA21 GA24

**PAT-NO:** JP02000035044A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000035044 A  
**TITLE:** ROLLING BEARING FOR  
AUTOMOBILE ELECTRICAL PARTS/  
ENGINE AUXILIARY MACHINE  
**PUBN-DATE:** February 2, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ISO, KENICHI	N/A
YOKOUCHI, ATSUSHI	N/A
HAMAMOTO, MAGOZO	N/A
NAKA, MICHIHARU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NIPPON SEIKO KK	N/A

**APPL-NO:** JP10202286  
**APPL-DATE:** July 16, 1998

**INT-CL (IPC):** F16C033/44 , F16C033/32 ,  
F16C033/62

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the intrusion of moisture into lubricant from a cage and to obtain an excellent exfoliation life, making a

bearing light in weight, by forming at least one parts of a rolling body and a race by steel member and making the cage plastic having specified percentage of water absorption.

SOLUTION: A cage 5 incorporated into a bearing 1 is made of a plastic material which is low in water absorption property and has an aptitude of the cage 5 such as low wear property. As a cage material to be used, a material having percentage of water absorption of 0.5 wt.% or below and preferably, 0.2 wt.% or below, that is, polyphenylsulfide (PPS), polyetheretherketone (PEEK) and polyethersulfon (PES) are given. By including glass fiber, further water absorption property is set to a lower degree. A rolling body 4 and races 2, 3 are formed by bearing steel. Alternately, bearing steel is used for the races 2, 3 and the rolling body 4 is made of ceramic and the bearing 1 may be made light in weight.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO